

Leitfaden

BIM Abwicklungsplan – BAP für Tunnelbauprojekte

Autoren

Oleksandr Melnyk, Robert Wenighofer, Thomas Flandera, Marta Mierzejek, Christoph Niedermoser

Erstellt im Rahmen des Projekts

„Interdisziplinäres BIM-basiertes Planungs-, Bau- und Betriebsprozessmanagement im Tunnelbau“

Dokumentendatum

15.12.2023

Version

0.0.2

IMPRESSUM

Titel des Werkes

BIM Abwicklungsplan für Tunnelbauprojekte

Verfasser

Oleksandr Melnyk, Robert Wenighofer, Thomas Flandera, Marta Mierzejek, Christoph Niedermoser

Erstellt im Rahmen des Projekts

„Interdisziplinäres BIM-basiertes Planungs-, Bau- und Betriebsprozessmanagement im Tunnelbau“

Projektleiter

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Robert Galler (Subsurface Engineering, Montanuniversität Leoben)

Ao.Univ.Prof. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec. Christian Huemer (BIG, TU Wien)

Oleksandr Melnyk, MSc. (IBB, TU Wien)

Bildrechte - Titelseite

Oleksandr Melnyk, 2021

Suchbegriffe

BAP, Execution Plan, Abwicklungsplanung, Tunnelbau, Planung, Vorlage

Version

0.0.2

Stand

15.12.2023

Hinweis

In diesem Dokument sind projektbezogene Textpassagen, die modifiziert und angepasst werden können, durch eine [blaue Markierung](#) hervorgehoben. Allgemeine theoretische Abschnitte sind hingegen in schwarzer Farbe verfasst.

Herausgeber

Österreichische Bautechnik Vereinigung

Lizenz

Dieses Dokument ist lizenziert unter Creative Commons BY-ND 4.0

INHALT

IMPRESSUM	2
REFERENZEN	4
1 EINLEITUNG	5
2 ALLGEMEINE PROJEKTINFORMATIONEN	7
3 RAHMENBEDINGUNGEN	8
3.1 ANZUWENDENDE STANDARDS UND NORMEN.....	8
3.2 BIM-PROJEKTZIELE.....	8
3.2.1 Allgemeine BIM Projektziele.....	9
3.2.2 Massenermittlung optimieren.....	10
3.2.3 Kollisionskontrollen.....	10
3.2.4 Ablaufplanung.....	10
4 ROLLEN UND VERANTWORTLICHKEITEN	11
4.1 BIM ORGANIGRAMM.....	11
5 BIM ANWENDUNGSFÄLLE	13
6 DIGITALE LIEFERGEGENSTÄNDE (DATA DROPS)	16
6.1 DATA DROPS UND ANWENDUNGSFÄLLE.....	17
6.2 DATENLIEFERUNGSPLAN.....	19
6.3 ZEITPUNKTE DER DATENBEREITSTELLUNG.....	20
7 MODELLIERUNGSSTANDARD	21
7.1 MODELLUMGEBUNG.....	21
7.2 NAMENSKONVENTIONEN.....	21
7.3 SOFTWARE.....	21
7.4 DATENFORMATE.....	22
7.5 FACHMODELLE UND MODELLTEILUNG.....	22
7.6 MODELLIERLEITSÄTZE.....	23
7.7 LEVEL OF GEOMETRY (LOG).....	23
7.8 LEVEL OF INFORMATION (LOI).....	25
7.9 MODELLINHALTE UND ANFORDERUNGEN.....	26
<i>Umgebungsmodelle</i>	26
<i>Tunnelmodelle</i>	26
<i>Straßenmodelle und Erdbaumodelle</i>	27
<i>Rohrleitungsbau und Kabeltiefbau</i>	28
8 STRATEGIE DER ZUSAMMENARBEIT	29
8.1 GEMEINSAME DATENUMGEBUNG (CDE).....	29
8.2 BCF (BIM COLLABORATION FORMAT).....	30
9 BIM QUALITÄTSSICHERUNG	31
9.1 BIM QUALITÄTSSICHERUNGSPROZESSE.....	31
9.2 QUALITÄTSSICHERUNG DURCH DEN BIM MANAGER PLANUNG [NÖT].....	32
9.3 FESTLEGUNG DER PRÜFROUTINEN.....	32
10 GLOSSAR	34
10.1 DEFINITIONEN.....	34
10.2 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS (BEISPIEL).....	35

REFERENZEN

Eichler, C. C. (2019): Standard-Auftraggeberinformationsanforderungen für Hoch- und Tiefbau. buildingSMART Austria
Niedermoser, C. (2021), BIM Abwicklungsplan Planung (BAP), A26 NBTU Hast. Waldeggstraße – Ast. Donau Süd ETAPPE 2, Tunnel Freinberg NÖT
Eichler, C.; Curschellas, P. (2020); BIM Regelwerk - AIA Informationsanforderungen des Auftraggebers BAP BIM – Projektabwicklungsplan
ASFINAG (2021); A26 Linzer Autobahn Etappe 2 – Planungsleistungen Tunnel Freinberg; Ver. 4.00
Hausknecht, K.; Liebich, T. (2016): BIM Kompendium. Building Information Modeling als neue Planungsmethode
Kapellmann, B., Elixmann, E. (2017): BIM-Leistungsbilder
Bredhorn, J.; Heinz, M. (2016): BIM – Einstieg kompakt für Bauherren. Mehrwerte und Potentiale für Bauherren, Investoren und Betreiber
Eichler, C. (2016): BIM Leitfaden. Struktur und Funktion
Pilling, A. (2016): BIM – Das digitale Miteinander. Planen, Bauen und Betreiben in neuen Dimensionen
Rist, J. (2023): Open-BIM-Tauglichkeit und Benutzerdefinierte Erweiterbarkeit von Softwaretools im Untertagebau
Bredhorn, J.; Heinz, M.; Liebsch, P.; Sautter, H-P. (2017): LOD / LOI – Informationen zur Detaillierungs- und Informationstiefe BIM V1.02. Ein Dokument des BIM-Praxisleitfadens 1.0

1 EINLEITUNG

Projekte, die unter Anwendung der BIM-Methode abgewickelt werden, erfordern eine präzise Festlegung der inhaltlichen und organisatorischen Anforderungen, die der Auftraggeber für die digitale Projektabwicklung vorgibt. Ebenso ist wichtig, wie diese Anforderungen durch die Auftragnehmer mithilfe geeigneter integrierter Prozesse und IT-Lösungen umgesetzt werden. Der BIM-Abwicklungsplan oder BAP (Englisch: BEP – BIM Execution Plan), ist die Summe aller Vorgaben aller BIM-bezogenen Inhalte, Strukturen, Prozesse und Rollen, die zunächst in einem Projekt für alle Beteiligten definiert werden. Dieses Dokument ist modular strukturiert und wird gemäß den Benutzern und Fachgebieten konfiguriert. Teile und Kapitel können entsprechend der realen Projektsituation und den Bedürfnissen der Stakeholder angepasst werden, indem sie entfernt oder hinzugefügt werden. Die grundlegende Inhaltsgrundlage für den BAP bildet das AIA. Die erprobte Methode und Verteilung der Verantwortlichkeiten bei der Entwicklung von AIA und dem BAP beinhaltet, dass der Auftraggeber die AIA erstellt und dabei vertragliche Leistungen, Rollen und Verantwortlichkeiten festlegt. Nach der Auftragserteilung erstellen die Auftragnehmer den BAP unter Berücksichtigung der AIA. Das BIM-Management, als Repräsentant des Auftraggebers, überprüft den BAP und empfiehlt dessen Freigabe. Dieser Freigabeprozess kann sich während des Fortschritts des Projekts wiederholen. Die Überwachung der Einhaltung dieser Vorgaben während des Projekts liegt normalerweise in der Verantwortung des BIM-Koordinators.

Generell sollte ein BAP-Dokument die flexible Zuordnung von Fachgebieten zu jedem benutzerbezogenen Teil ermöglichen. Die Struktur eines solchen Dokuments kann verschiedene Themengebiete umfassen, wie etwa:

1. Änderungsnachweis;
2. Zweck und Struktur des BIM-Projektimplementierungsplans;
3. Haftung;
4. Allgemeine Projektinformationen;
5. Projektorganisation;
6. Projektziele und Rahmenbedingungen;
7. Projektdurchführungsspezifikationen;
8. Anforderungen an Kundeninformationen;
9. Modellkoordinationsspezifikationen;
10. Projektdurchführungsspezifikationen;
11. Kooperationsspezifikationen;
12. Schulung und Unterstützung;
13. Qualitätssicherung;
14. Sondervereinbarung.

Ein BIM-Ausführungsplan definiert eindeutig, wie die im AIA genannten Ziele erreicht werden. Der BAP fordert daher, dass die am Bau beteiligten Projektpartner digitale Daten in festgelegten Standards (gemäß Informationspflichten des Auftraggebers) bereitstellen und festgelegte Prozesse und Termine einhalten. Sie klären die Frage: "Wer, wie und wo stellt die erforderlichen Informationen zur Verfügung?". Sie kann daher als „digitale Sonderaufgabe“ im Projektmanagement gestaltet werden, wird aber meist weiteren Spezialisten zugeordnet. In Zeiten fehlender Normen und Standardisierungen ist die BIM-Abwicklungsplanung ein notwendiger Schritt, um die Inhalte digitaler Gebäudemodelle und alle damit verbundenen Prozesse innerhalb eines Projekts zu regeln. BIM Abwicklungspläne regeln die integrale, digitale Zusammenarbeit auf Projektebene. Sie können nachfolgend aufgelistete Punkte in einem Projekt eingebunden werden:

- Welche Werkzeuge, Schnittstellen, Personen, Kenntnisse braucht man?
- Welche Vorlagen und Schnittstellen muss ich vorbereiten?
- Welche LOG und LOI sind notwendig?
- Wie können LOC, Koordination und Qualitätsmanagement sichergestellt werden?

Ein BAP umfasst typischerweise die folgenden Arten von Spezifikationen:

- Projektinformationen, Organigramme usw.;
- BIM-Strategie und entsprechende Anwendungsfälle;
- Rollen und Verantwortlichkeiten;
- Modellstruktur, Terminologiespezifikation, Modellierungsspezifikation;
- LOD pro Phase (LoG, LoI, LoC);
- QM- und Koordinationsspezifikation;
- Zusammenarbeitsspezifikation (Format, Zyklus, Technik);
- Termine.

Ein BAP ist eine projektbezogene Übersicht aller Aktivitäten der Projektbeteiligten im Zusammenhang mit BIM. Diese Organisationsregeln sollen die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten regeln und eine effiziente Projektarbeit sicherstellen. Unter anderem werden die Projektziele, eingesetzte BIM-Technologien, BIM- und IT-Prozesse, Informationsaustausch unter den Projektbeteiligten, Projektstruktur und Rollen und Verantwortlichkeiten sowie unterstützende Infrastrukturstruktur (Organisation, Zusammenarbeit, Kommunikation, IT, Qualitätsmanagement) festgelegt. BAP wird immer im Zusammenhang mit dem projektspezifischen Organisations- und Projekthandbuch gelesen und gilt für alle Projektbeteiligten. Viele Bezeichnungen in BIM sind englischen Ursprungs und nicht alle Begriffe sind übersetzt, da einige Begriffe nicht auf Deutsch existieren und möglicherweise nicht sinnvoll übersetzt werden können.

2 ALLGEMEINE PROJEKTINFORMATIONEN

Die allgemeinen Projektinformationen im BAP sollen die Projektbezeichnung, Projektnummer (AG), Adresse sowie Bauherrschaft beinhalten. Neben allgemeiner Projektbeschreibung (Lage, Länge des Tunnels, Anschlussstellen, Etappen des Bauvorhabens, etc.) kann auch die Wichtigkeit des Projekts für die Region dargelegt werden. Diese relevanten Informationen sollen eine Vorstellung zum Umfang sowie vorgesehener Nutzung den Auftragnehmern vermittelt. Weiters sind Projektkennwerte wie Grundstücksfläche, Geschossfläche, Bauvolumen oberirdisch und unterirdisch, Nutzfläche, Hüllfläche sowie kalkulierte Baukosten aufzulisten. Neben der Auftragsart und Beschaffungsmodell soll die Planung Punkte wie Einzel-Planerverträge, Planergemeinschaft, Generalplaner, Totalunternehmer, Studienaufträge, Gesamtleistungswettbewerb sowie Projektwettbewerb beinhalten. Die Realisierung soll Punkte wie Einzelvergabe, Gesamtleistungswettbewerb, Generalunternehmer und Totalunternehmer definieren.

3 RAHMENBEDINGUNGEN

3.1 Anzuwendende Standards und Normen

Folgende Projekt- oder unternehmensspezifischen Standards bzw. Normen sind im Projekt anzuwenden:

BIM Standards

(wählen Sie nur Standards aus, die für die Erstellung projektspezifischer BAP verwendet werden, weil nicht immer alle von denen genutzt werden.)

ÖNORM A 6241-2:2015 Digitale Bauwerksdokumentation - Teil 2: Building Information Modeling (BIM) - Level 3-iBIM
ÖNORM B 2203-1 Untertagebauarbeiten - Werkvertragsnorm - Teil 1: Zyklischer Vortrieb
ISO 29481-1:2016 Bauwerks-Informationen-Modelle - Informations-Lieferungs-Handbuch - Teil 1: Methodik und Format
ISO 16739:2017 Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauwirtschaft und im Anlagenmanagement
PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling
ASFINAG RL 035: Richtlinie zur Technischen Bestandsdatenverwaltung V3.00
Siemens BIM@SRE Standard Version 2
ÖNORM EN 16310:2013 Ingenieurdienstleistungen — Terminologie zur Beschreibung von Ingenieurdienstleistungen für Gebäude, Infrastruktur und Industrieanlagen
ÖNORM EN ISO 19650-1:2019: Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM, Teil 1: Konzepte und Grundsätze
ÖNORM EN ISO 19650-2:2019: Organisation und Digitalisierung von Information zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) – Informationsmanagement mit BIM, Teil 2: Planungs- Bau- und Inbetriebnahmephase

3.2 BIM-Projektziele

Mit der BIM-Methodik kann ein Projekt viele verschiedene und spezifische Ziele verfolgen. Der Umstand, dass ein Projekt durch die Arbeit mit Daten mithilfe eines 3D-Modells viel einfacher bis ins letzte Detail dokumentiert und nachvollzogen werden kann, kann gerade bei komplexen Infrastrukturprojekten mit schwierigen Bauabläufen durchaus lohnend sein. Im Vergleich zur Darstellung von 2D-Ansichten, Grundrissen und dem Zusammenklappen in Schnitte ist es einfacher, schneller und zuverlässiger, Informationen aus dem BIM Modell zu gewinnen. Gleichzeitig erleichtert dies ein gemeinsames Verständnis des Projekts im Hinblick auf Planungen anderer Gewerke. Ein weiterer Mehrwert ist die Transparenz in der Projektabwicklung für alle Beteiligten durch den koordinierten Austausch technischer Modelle über eine gemeinsame Datenplattform (Single Source of Truth). Durch diese offene Arbeitsweise stehen allen Projektbeteiligten die benötigten Informationen auf einfachste Weise, vollständig und aktuell zur Verfügung. Dadurch können zumindest im Schnittstellenbereich Planungsfehler stark korrigiert werden. Es ist schnell und kostengünstig. Diese Situationen treten automatisch auf, wenn BIM-Methoden verwendet werden.

3.2.1 Allgemeine BIM Projektziele

Gründe (Ziele) für den BIM-Einsatz	Priorität
<p>Optimierte Kommunikation Durch Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen in allen Projektphasen und durch alle am Prozess Beteiligten sollen Kommunikationsfehler, Unklarheiten und Rückfragen reduziert werden.</p>	[...]
<p>Erhöhung der Transparenz In allen Projektphasen erwartet der Besteller vollständige und widerspruchsfreie Informationen, die es ermöglichen, Varianten verlässlich zu prüfen und Projektentscheidungen zeitgerecht und verbindlich zu treffen.</p>	[...]
<p>Strukturierte Zusammenarbeit Die Anwendung der BIM-Methode soll die beteiligten Planer und Unternehmer in strukturierte Prozesse einbinden und dadurch die Zusammenarbeit verbessern.</p>	[...]
<p>Unterstützung der Entscheidungsfindung Die digitalen Bauwerksmodelle sollen dem Besteller rechtzeitige und überprüfbare Entscheidungen ermöglichen. Dazu ist die Entwicklung der Modelle einzubinden in einen strukturierten Entscheidungsprozess (Prozessplan).</p>	[...]
<p>Unterstützung der Qualitätssicherung Die aus digitalen Bauwerksmodellen gewonnenen Informationen sollen es ermöglichen, Projektanforderungen messbar zu machen und die Erfüllung der Projektziele laufend zu überprüfen.</p>	[...]
<p>Sicherstellung der zeitgerechten Übergabe Mit digitalen Bauwerksmodellen und Ablaufsimulationen soll in der Planungsphase die zeitliche Realisierbarkeit des Bauvorhabens nachgewiesen und in der Realisierungsphase der tatsächliche Projektverlauf dokumentiert und überprüft werden.</p>	[...]
<p>Unterstützung der Projektentwicklung In der Projektentwicklung sollen mit digitalen Bauwerksmodellen Bebauungsvarianten verglichen und bewertet werden, woraus sich nachvollziehbare Chancen- und Risikobeurteilungen und in der Folge Projektentscheidungen ergeben.</p>	[...]
<p>Einhaltung des vorgegebenen Kostenrahmens Digitale Bauwerksmodelle sollen für frühzeitige, verlässlicher Kostenprognosen und zur Überwachung der tatsächlichen Kostenentwicklung auf der Grundlage eines vorgegebenen Budgets genutzt werden. (Design to Cost)</p>	[...]
<p>Unterstützung der Vermarktung Digitale Bauwerksmodelle sollen in der Vermarktung zur leicht verständlichen Darstellung des Produkts und für die zielgerichtete Kommunikation mit dem Kunden verwendet werden.</p>	[...]
<p>Sicherstellung angemessener Lebenszykluskosten Anhand von Simulationen und anderen Auswertungen digitaler Bauwerksmodelle sollen Betriebs- und Unterhaltskosten unterschiedlicher Lösungen frühzeitig erfasst, bewertet und nachgewiesen werden.</p>	[...]
<p>Sicherstellung von Nachhaltigkeitszielen Mit dem Einsatz digitaler Bauwerksmodelle soll die wirtschaftliche, soziale und ökologische Nachhaltigkeit des Bauvorhabens in der Planungsphase nachgewiesen und in der Realisierungs- und Betriebsphase überprüft werden. Die digitalen Bauwerksmodelle sollen zudem für den Nachweis von Anforderungen bestimmter Labels genutzt werden können.</p>	[...]
<p>Nutzung von Bauwerksinformationen für den Betrieb Daten und Darstellungen, aus digitalen Bauwerksmodellen sollen den Bewirtschaftern und Betreibern der Liegenschaften zur Verfügung gestellt werden. Dies betrifft in erster Linie Raumdaten und Daten der gebäudetechnischen Ausstattung (BuS).</p>	[...]

Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen im Betrieb (Digitaler Zwilling) Digitale Modelle des Bauwerks (digitaler Zwilling) und der darin enthaltenen Anlagen sollen im Betrieb für die Simulation von Betriebsabläufen, für Wartung, Unterhalt und Intervention etc. verwendet werden, beispielsweise zur Schulung von Betriebspersonal oder zur Unterstützung von Unterhaltspersonal.	[...]
Gewährleistung der Absturzsicherheit Mittels Digitale Modelle sollen die Absturzrisiken visualisiert werden, die geeigneten Maßnahmen um die Absturzrisiken zu minimiert und damit Unfälle verhindert werden geplant über die BIM-Methoden den verantwortlichen zugänglich gemacht werden, um die Qualitätssicherung bis auf die Baustelle sicher zu stellen.	[...]
... Weitere	[...]

Tabelle 1: BIM Ziele in einem Tunnelprojekt

Konkret können für ein beispielhaftes Projekt folgende BIM-Ziele vorgegeben werden:

3.2.2 Massenermittlung optimieren

Die Massenermittlung für die Ausschreibung erfolgt größtenteils automatisch, wodurch die Werte genauer und weniger fehleranfällig sind. Wenn Anpassungen am Modell vorgenommen werden, werden die Massen automatisch aktualisiert, sodass die Auswirkungen entsprechend bewertet werden können. Des Weiteren können die ermittelten Werte auch zur Abrechnung von Bauarbeiten verwendet werden.

3.2.3 Kollisionskontrollen

Die 3D Modelle aller Fachdisziplinen können automatisiert auf geometrische Überschneidungen hin untersucht werden. Diese Prüfung erkennt sowohl Fachmodell-interne als auch gewerkübergreifende Kollisionen und ist auch auf die einzelnen Bauzustands-Phasen anwendbar, sodass temporäre Konfliktsituationen aufgezeigt werden.

3.2.4 Ablaufplanung

Die Planung sollte zeitlich detailliert erfolgen, da der Verkehr in jedem Bauabschnitt aufrechterhalten werden muss. Auf diese Weise sollte nachgewiesen werden können, dass der geometrische Raum für eine vorläufige Verkehrsführung immer gegeben ist. Ebenso soll eine vollständige digitale Abbildung des Bauablaufs sicherstellen, dass alle Bauschritte auch in der geplanten Reihenfolge ausgeführt werden können (Zugänglichkeit, Konflikte mit temporären Elementen etc.).

4 ROLLEN UND VERANTWORTLICHKEITEN

Aufgrund der digitalen Projektentwicklung mit BIM sind für ein beispielhaftes Projekt neue Rollen erforderlich. Seitens AG enthalten die BIM-Rollen Aufgaben wie Management und Steuerung durch Informationsmanager und BIM Manager (AG) sowie Modellkoordination und Qualitätssicherung durch den BIM-Gesamtkoordinator (AG). Die Rollen des AN beinhalten Management und Steuerung durch BIM Manager Planung NÖT sowie Modellerstellung und Qualitätssicherung durch einen BIM-Fachkoordinator (AN) und BIM-Modeller (AN).

4.1 BIM Organigramm

Folgendes Organigramm zeigt die BIM-seitige Organisationsstruktur.

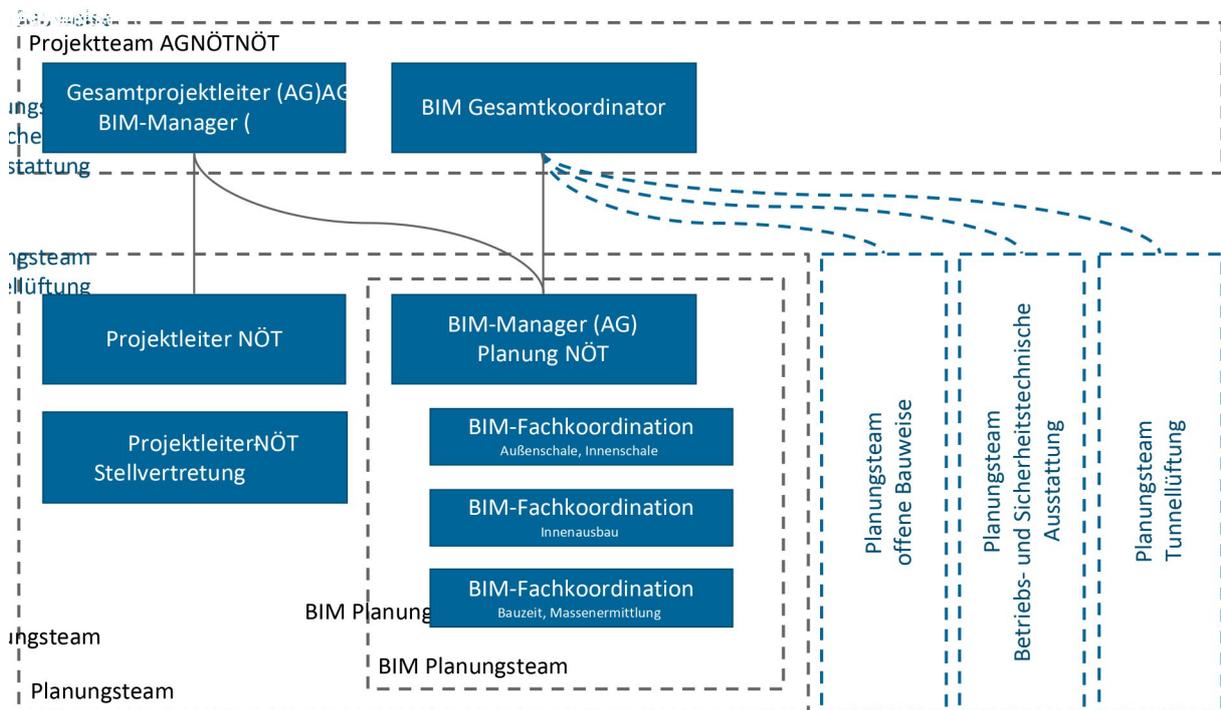


Abbildung 1: Projektorganigramm

Die entsprechenden BIM-Organisationseinheiten befinden sich zueinander in Abstimmung und haben grundsätzlich gemäß der projektspezifischen Leistungsbilder folgende Aufgabenbereiche:

- Die **BIM-Projektleitung (BPL)** definiert mit dem AIA die projektbezogenen Anforderungen des AG.
- Die **BIM-Projektsteuerung (BPS)** formuliert mit dem BAP einen Umsetzungsvorschlag in Abstimmung mit dem Planerteam und überwacht in weiterer Folge dessen Einhaltung.
- Die **BIM-Gesamtkoordination (BGK)** koordiniert die Fachmodelle zueinander und überwacht die Einhaltung der entsprechenden Kriterien gemäss Vorgabe BAP.
- Die **BIM-Fachkoordination (BFK)** der jeweiligen Disziplinen fungieren als disziplinbezogene Qualitätssicherung und gewährleisten die Einhaltung der entsprechenden Kriterien gemäss Vorgabe BAP.
- Die **BIM-Erstellung (BE)** der jeweiligen Disziplinen agieren als Ersteller von disziplinbezogenen Modellinhalten.

- **BIM Verantwortlicher des Auftraggebers (BVA)** definiert die projektbezogenen Anforderungen des AG.
- **Die BIM-Manager (BMG)** formuliert mit dem BAP einen Umsetzungsvorschlag in Abstimmung mit dem Planerteam und überwacht in weiterer Folge dessen Einhaltung.
- **BIM-Modellierer (BMO)** erstellen digitale Bauwerksmodelle nach den Richtlinien des BIM-Projektentwicklungsplans und unternehmensinternen Vorgaben.

Folgende Aufgaben und Verantwortlichkeiten für die entsprechenden BIM-Organisationseinheiten sind durch die AG vorgegeben.

AUFGABEN	BPL/BVA	BPS/BMG	BGK/BGK	BFK	BE/BMO
AIA	Anforderungen / Konzeption	Umsetzung gesamt	-	-	-
BAP	Anforderungen / Freigabe	Konzeption / Aktualisierung	Umsetzung gesamt	Umsetzung Fachdisziplin	-
Prüfung der erforderlichen Qualifikation der AN	Anforderungen	Umsetzung gesamt	-	-	-
Zusammenführung und Verteilung von Praxiswissen	Anforderungen	Umsetzung gesamt	-	-	-
Verantwortlichkeit Umgebungsmodell	-	Anforderungen / Freigabe	Beaufsichtigung	Aktualisierung	-
Modellerstellung Fachmodelle	Anforderungen	Beaufsichtigung	Beaufsichtigung / Freigabe	-	Konzeption / Umsetzung Fachdisziplin
Fachkoordination / Planung	Anforderungen	Beaufsichtigung	Beaufsichtigung / Freigabe	Umsetzung Fachdisziplin	-
Gesamtkoordination / Integration	Anforderungen	Beaufsichtigung	Umsetzung gesamt / Freigabe	-	-
Geschossstruktur	-	Anforderungen/ Beaufsichtigung	Konzeption	Umsetzung Fachdisziplin	-
Achsraster	-	Anforderungen/ Beaufsichtigung	-	Konzeption / Umsetzung Fachdisziplin	-
Kollaborationsplattform	Anforderungen	Konzeption / Aktualisierung / Beaufsichtigung	Umsetzung gesamt	Umsetzung Fachdisziplin	-
BIM-Applikation	-	Anforderungen/ Freigabe	-	Umsetzung Fachdisziplin	-
Softwareaktualisierung	-	Anforderungen/ Freigabe	-	Umsetzung Fachdisziplin	-
asBuilt-Dokumentation	Anforderungen	Beaufsichtigung/ Freigabe	Umsetzung gesamt	Umsetzung Fachdisziplin	-

Tabelle 2: Verantwortlichkeiten für BIM-Organisationseinheiten in Österreich

Ebenfalls können Schnittstellen zu angrenzenden Baulosen oder Etappen dargestellt werden. Falls eine Etappe mittels konventioneller Planung umgesetzt wird, was über definierte Schnittstellen in der Modellierung der in BIM umgesetzte Etappen berücksichtigt werden kann.

5 BIM ANWENDUNGSFÄLLE

BIM Anwendungsfälle definieren die Leistungen, die Auftragnehmer erbringen müssen, einschließlich der zu erbringenden Arbeitsergebnisse. Die Anwendungsfälle für die Einreichplanung, die Ausschreibungsplanung und verwandte Aspekte können unterschiedlich sein und müssen individuell für jedes Projekt festgelegt werden. Die in AIA vorgegebene Struktur ermöglicht es, Data Drops für jede Anwendung bereitzustellen. Übersicht der BIM Anwendungsfälle ist in folgender Tabelle ersichtlich:

	Nr.	Anwendungsfall	Output-Beschreibung
Organisation	0	BIM Abwicklungsplan	BAP Grobkonzept BAP
3D	1	Fachmodelle auf Basis der Einreichung	Fachmodelle
	2	Fortschreibung der 3D-Fachmodelle	Fachmodelle
	3	Bestandserfassung	Periphere Fachmodelle Bedarfsabhängige Nachmodellierung von Objekten im Projektbereich
	4	Planungsvariantenuntersuchung	Vereinigte Modelle Varianten
	5	Bemessung und Nachweisführung	Ableitung Berechnungsquerschnitte
Qualitätskontrolle	6	Defizitanalyse	Defizitanalyse aufbauend auf konventioneller Planung
	7	Koordination der Fachmodelle	Vereinigtes Koordinationsmodell
	8	Koordinierung am Gesamtmodell – Kollisionsprüfung	Kollisionsprüfbericht
	9	Änderungsmanagement	Fortschreibung Auflagen- und Projektänderungsdokument
Dokumentation	10	Planableitung vom Modell	Pläne Für RQ (z.B. Nischen) wird ein „Regelquerschnittpark“ erstellt und aus diesem die Pläne abgeleitet, um die dafür notwendigen Schnittführungen abbilden zu können.
	11	Visualisierung (wenn erforderlich)	Föderiertes Modell
	12	Bauwerksdokumentation	Föderiertes Bestandsmodell
4D	13	Terminplanung der Ausführung	4D-Terminmodell
	14	Bauablaufplanung	Optimiertes 4D-Terminmodell: Alle Elemente werden Bauphasen-/Verkehrsführungsphasen zugeordnet.
5D	15	Mengenermittlung	Mengenermittlung zur Übernahme in AVA: LV wird mit dem Modell verknüpft.

Tabelle 3: BIM Anwendungsfälle

Die Anwendungsfälle können wie folgt im Projekt umgesetzt/bedient:

AwF 0 - BIM Abwicklungsplan

BIM-Abwicklungsplan wird bei Bedarf in Abstimmung mit den BIM-Fachkoordinatoren fortgeschrieben.

AwF 1 - Fachmodelle auf Basis der Einreichung

Basierend auf der Defizitanalyse wurde ein spezialisiertes Modell erstellt, das dies berücksichtigt. Eine zusätzliche Einblendung des 2D-Planungsdokuments sorgt für den Abgleich mit dem Einreichdokument.

AwF 2 - Fortschreibung der 3D-Fachmodelle

Die Fachmodelle werden in den definierten BIM-Modelliersoftwarepaketen erstellt und fortgeschrieben.

AwF 3 - Bestandserfassung

Plansoll der kann nach Bedarf modelliert werden - ein Abgleich an die Ausführungsplanung in Abhängigkeit ist ebenfalls bedarfsabhängig.

AwF 4 - Planungsvariantenuntersuchung

Derzeit keine Variantenuntersuchung in der NÖT – bei Bedarf gesonderte Festlegung.

AwF 5 - Bemessung und Nachweisführung

Die 2D-Bemessungsquerschnitte werden am Modell geführt und für die Bemessung aufbereitet.

AwF 6 - Defizitanalyse

Kann konventionell durchgeführt werden.

AwF 7 - Koordination der Fachmodelle

Die Fachmodelle werden zur internen Modellprüfung in definierter Software mittels Prüfroutinen und visuell geprüft. Rückmeldung an die Fachkoordinatoren kann über BCF/BIM Collab erfolgen.

AwF 8 - Koordinierung am Gesamtmodell – Kollisionsprüfung

Koordinierung und Kollisionsprüfung am Gesamtmodell erfolgt durch den BIM-Gesamtkoordinator in definierter Software.

AwF 9 - Änderungsmanagement

BCF-Kommentare auf BIM Collab wird für die Modellkommunikation eingesetzt.

AwF 10 - Planableitung vom Modell

Die direkte Planableitung aus dem Modell erfolgt, wo dies technisch möglich und sinnvoll umgesetzt werden kann. Nicht direkt abgeleitet werden:

- **Regelquerschnitte (RQ):** Diese werden in 2D entwickelt und dienen als Basis der Modellierung.
- **Blockteilungsplan/Ausrüstungsübersichten:** Diese Trassen basierten Schemadarstellung werden vor der Modellierung entwickelt und dienen als Basis der Modellierung.

- **Längenschnitt:** Erstellung in Civil 3D durch Projektion der exportierten Volumenkörper. Direkte Ableitung infolge der Revit inhärenten Beschränkungen derzeit nicht zielführend.
- **Ausbruch und Sicherung:** Diese werden in 2D entwickelt – keine Ableitung aus dem Modell.
- **Sonderregelquerschnitte:** Einen Sonderfall stellen Regelpläne für Nischen etc. dar, da diese zwar aus dem Modell direkt abgeleitet werden können, mit idealisierter Platzierung sinnhaft umsetzbar ist.

AwF 11 - Visualisierung (wenn erforderlich)

Die (Teil-)Modelle werden für den jeweiligen Anwendungsfall in Abstimmung mit dem AG in einem für die Visualisierung geeignetem Format übergeben.

AwF 12 - Bauwerksdokumentation

Vorgaben hierzu sollen je nach Projekt entwickelt und hier nach erfolgter Abstimmung ergänzt.

AwF 13 - Terminplanung der Ausführung

Für die Ausschreibung wird eine Meilensteinterminplan erstellt, dieser wird über Phasen im Modell hinterlegt.

AwF 14 - Bauablaufplanung

Der im AwF angeführte Meilensteinterminplan wird mittels definierter Software mit dem Modell verknüpft.

AwF 15 - Mengenermittlung

Die Verknüpfung der in ERB-Software erstellten Leistungsverzeichnisses erfolgt für „Leistungsgruppen“. Obergruppen ohne „modellerte“ Leistungen erfolgt die Mengenermittlung konventionell. Die BIM-Mengenermittlung kann unter Verwendung der Plugins erfolgen und auf Basis des onlv-Datenträgers die Zuweisung des Modells zum ONLV ermöglichen. Hiermit können Elemente mehrfach auch unter Einbeziehung von Hilfsberechnungen zugewiesen werden. Zur strukturierten Bearbeitung dieses Anwendungsfall können entsprechende Parameter (z.B. Obergruppe, Leistungsgruppe, ...) dem Modell zugewiesen. Für Ausbruch und Sicherung können Parameter auf den Laufmeter Ausbruch/Außenschale aufgebracht, die direkt für die Mengenermittlung verknüpft werden.

6 DIGITALE LIEFERGEGENSTÄNDE (DATA DROPS)

Zur Strukturierung der Datenübergabe wurden Data Drops definiert, welche Datenübergabezeitpunkte darstellen. Die Data Drops beschreiben die BIM Lieferleistungen für den jeweiligen Anwendungsfall, die zugehörigen Formate und welche Informationen diese beinhalten müssen.

DD	Planungsphase	Zyklus	Zeitpunkt	Kommentar
A	BAP(-Grobkonzept)	n.B.	dd.mm.yyyy	___
B	Defizitanalyse + Abwicklungskonzept	1x	dd.mm.yyyy	___
C	Genehmigungsmodell	n.B.	dd.mm.yyyy	<i>wird in Abhängigkeit der erforderlichen Verfahren festgelegt</i>
D	Detailmodell	monatlich jeden 12.	dd.mm.yyyy	beginnend mit ___ monatlich ab ___
E	Mengen- und Terminmodell	2x	dd.mm.yyyy	___
F	Ausführungsmodell	<i>monatlich</i>	dd.mm.yyyy	___
G	Bestandsmodell	2x	dd.mm.yyyy	___

Tabelle 4: Definition der Data Drops

6.1 Data Drops und Anwendungsfälle

In nachfolgender Tabelle sind beispielhafte Data Drops in Bezug zu den BIM Anwendungsfällen dargelegt:

	Nr.	Anwendungsfall	Data Drop							
			A	B	C	D	E	F	G	
Organisation	0	BIM Abwicklungsplan	Bericht: pdf							
	1	Fachmodelle auf Basis der Einreichung								
3D	2	Fortschreibung der 3D-Fachmodelle			ifc	ifc		ifc	ifc	
	3	Bestandserfassung			ifc	ifc		ifc		
	4	Planungsvariantenuntersuchung								
	5	Bemessung und Nachweisführung			Bericht: pdf	Bericht: pdf		Bericht: pdf		
Qualitätskontrolle	6	Defizitanalyse		Bericht: pdf						
	7	Koordination der Fachmodelle			Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	
	8	Koordinierung am Gesamtmodell – Kollisionsprüfung			Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	Bericht: pdf; bcf	
	9	Änderungsmanagement			bcf	bcf	bcf	bcf	bcf	bcf
Dokumentation	10	Planableitung vom Modell			Plan: pdf; dwg	Plan: pdf; dwg		Plan: pdf; dwg	Plan: pdf; dwg	
	11	Visualisierung								
	12	Bauwerksdokumentation								Pdf; docx xlsx
4D	13	Terminplanung der Ausführung					Plan: pdf; mpp			
	14	Bauablaufplanung						nwf, nwd smc, pdf, mpp		
5D	15	Mengenermittlung					Pdf; ifc onlv			

Tabelle 5: Zuordnung von Datadrops und Anwendungsfällen

Neben den erforderlichen BIM-Anwendungsfälle erwartet der AG von den AN die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse der BIM-gestützten Planung:

Nr.	Bezeichnung	abzugebende Unterlagen	Beschreibung / Verwendung durch den AG
1	Städtebauliche Volumenstudien	BIM Volumenmodell, Stockwerke, Nutzungszonen, vertikale Erschließungen, Gelände, Äußere Erschließung Auswertungen der Modelle nach Vorgabe des Bestellers	Der Besteller bewertet anhand von Volumenstudien in frühen Projektphasen Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Projekten. Die städtebaulichen Modelle sind durch die Planer zu erstellen. Sie werden nach Vorgaben des Bestellers ausgewertet.
2	Modellbasierte Planung	Konsolidierte BIM Modelle, entsprechend dem vereinbarten Entwicklungsstand zum jeweiligen Übergabezeitpunkt Pläne und ergänzende Darstellungen wie nach SIA 400	Erstellung, Weiterentwicklung und Bearbeitung des Modells, das die Basisinformationen für die weiteren Planungsbeteiligten enthält und zu anderen modellbasierten Ergebnissen führt (z.B. für die Erstellung von 2D Plänen, Visualisierungen, 3D-Koordination, Mengen-auszügen, etc.).
3	Koordination Konsolidierte Gesamtmodelle	Konsolidierte BIM Modelle, entsprechend dem vereinbarten Entwicklungsstand zum jeweiligen Übergabezeitpunkt Pläne und ergänzende Darstellungen wie nach SIA 400	Konsolidierte Modelle dokumentieren den Entwicklungsstand des Projekts. Sie sind aus den jeweils vorhandenen Teil- und Fachmodellen zu bilden und durch den Auftragnehmer (AN) dem Entwicklungsstand entsprechend auf inhaltliche Richtigkeit zu überprüfen. Sie bilden für alle Projektbeteiligten die Quelle gesicherter Informationen.
4	Kontrolle Nachweis der Kollisionsfreiheit	Auswertung der Kollisionsprüfung inkl. Lösung; die Form ist dem Auftragnehmer (AN) freigestellt	Der Auftraggeber (AG) erwartet von den beteiligten Planern eine eng koordinierte Zusammenarbeit. Anhand der Kollisionsprüfungen will der Auftraggeber (AG) die Zusammenarbeit verfolgen und die Qualität der Planung überprüfen können.
5	Projektplattform (CDE)	Zugangsdaten, Manual für die Nutzung, Rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung	Erstellung und Management eines zentralen Informations- und Datencontainers, der relevante Arbeitsdokumente und genehmigte Projektdokumente aller Projektbeteiligten enthält und dem Austausch dieser Informationen und Daten dient (Softwarekosten exklusive).
6	Visualisierungen (Design Review) & Virtual- Reality "Standard"	Zugang zu den für die Präsentation vorgesehen Services, Viewern. Videos, Bilder in entsprechenden den gängigen Standardformaten	Visualisierungen: aus architektonischen Arbeitsmodellen, zur Bewertung von räumlichen und funktionalen Eigenschaften. VR: Virtuelle Rundgänge in Echtzeit, auf Basis von 3D-Architekturarbeitsmodellen durch spezifische Software und Ausrüstung ermöglicht
7	Raumbuch	Listen (Excel): Flächennachweise und Attribute entsprechend dem Entwicklungsstand des Projekts nach Vorschlag des Auftragnehmers BIM Modell zur Verortung der Räume und zur Visualisierung	Das Raumbuch enthält alle für Erstellung und Betrieb notwendigen Informationen, die an einzelne Räume gebunden sind. Es liefert Grundlagen für Vermietung, Bewirtschaftung etc. und dient dem Auftragnehmer (AN) dazu, die Übereinstimmung des Projekts mit den Vorgaben des Auftraggebers nachzuweisen (z.B. Flächenstandards)
8	Anlagekataster	Listen (Excel): Komponenten und Attribute entsprechend dem Entwicklungsstand des Projekts nach Vorschlag des Auftragnehmers BIM Modell zur Verortung wichtiger Anlageteile	Das Anlagekataster enthält alle für Erstellung und Betrieb notwendigen Informationen über technische Anlagen im Tunnel. Es liefert Grundlagen für Vermietung, Bewirtschaftung etc. und dient dem Auftragnehmer (AN) dazu, die Übereinstimmung des Projekts mit den Vorgaben des Auftraggebers nachzuweisen
9	Bauablaufsimulationen 4D-Modelle	4D-Modell in einer für den Besteller lesbaren Form, z.B. Film mit ergänzenden Dokumenten Ablaufplan	Bei komplexen Bauvorhaben erwartet der Besteller den Nachweis der Baubarkeit innerhalb einer vorgegebenen Bauzeit und/oder wichtiger äußerer Einschränkungen auf der Baustelle

Tabelle 6: Abzugebende Unterlagen in einem BIM Projekt Teil 1

Nr.	Bezeichnung	abzugebende Unterlagen	Beschreibung / Verwendung durch den AG
10	Modellbasiertes Mengen- und Kostenermittlung	Listen (Excel): Mengennachweis entsprechend den Strukturvorgaben der Zielsysteme BIM Modell mit Darstellung der Bauteile und Bauteiltypen	Erstellung von 3D-Architekturmodellen als Grundlage für Kosten- und Mengenermittlungen nach einer zu definierenden Element-Gliederung (bis und mit LOG 300).
11	Kostennachweise	Listen (Excel): Kostennachweis entsprechend BKP und nach eBKP-H Modell IFC mit Darstellung der Bauteile nach eBKP-H	Der Auftraggeber (AG) erwartet von der modellbasierten Planung laufende Nachweise der Kostenentwicklung im Projekt
12	Datenbereitstellung für Bewirtschaftung bzw. CAFM-System	Listen, Plandarstellungen und bewirtschaftungsrelevante Dokumente in digitaler Form, nach den Vorgaben der Zielsysteme, mit denen die Bauwerke in der Betriebsphase bewirtschaftet werden sollen.	Während der Planung und Realisierung des Bauwerks sollen alle für die spätere Nutzung und den Betrieb notwendigen Informationen soweit wie sinnvoll möglich in den digitalen Bauwerksmodelle erfasst und in einer für den Betrieb nutzbaren Form dargestellt werden.
13	Digitaler Zwilling (technische Betriebsführung)	Modelle IFC mit allen betriebsrelevanten Produktions- Gebäudetechnik-Anlagen und insbesondere deren Bedienungselementen und wartungsrelevanten Teilen. Bei diesen Teilen sind die entsprechenden Anleitungen und Belegdokumente digital zu hinterlegen und vor Ort zugänglich zu machen	Der digitale Zwilling umfasst digitale Modelle des Bauwerks samt technischer Ausstattung sowie Modelle der Betriebseinrichtungen (Produktionsanlagen). Er soll in erster Linie dazu dienen, die Betriebsplanung, die technische Betriebsführung, Schulung des Betriebspersonals und den Unterhalt zu unterstützen.
14	Absturzsicherheit	Das Fachmodell Absturzsicherheit wird bis spätestens vor der Ausschreibung der betroffenen Gewerke erwartet. Während der Realisierung soll das jeweils aktuelle Fachmodell im BIM-Projektraum zur Verfügung gestellt werden.	Im Fachmodell Absturzsicherheit ist die Planung der temporären Absturzsicherheitsinstallationen für die Bauphase darzustellen. Anhand des Modells kann die Planung auf ihre Richtigkeit, Vollständigkeit und Realisierbarkeit überprüft werden. Das Fachmodell dient weiter der vollumfänglichen Ausschreibung der baustellenspezifischen Sicherheitsmaßnahmen und ermöglicht zudem die Kontrolle vor Ort, ob die geforderten Sicherheitseinrichtungen vorschriftsgemäß erstellt wurden.

Tabelle 7: Abzugebende Unterlagen in einem BIM Projekt Teil 2

6.2 Datenlieferungsplan

Der Datenlieferungsplan, der vom Dienstleister erstellt wird und integraler Bestandteil des zugehörigen BIM-Abwicklungsplans ist, spielt eine entscheidende Rolle bei der Koordination zwischen AN und AG. Dieser Plan wird vor Vertragsschluss als ein wesentlicher Bestandteil des projektspezifischen BIM-Abwicklungsplans vorgelegt.

Es obliegt dem Generalplaner (GP) und dem Generalunternehmer (GU), die IT-seitige, konsistente Nutzung, Adressierung, Vollständigkeit und Konformität sämtlicher Dokumenten- und Datenlieferungen sicherzustellen. Dies bedeutet, dass der GP und GU für die effiziente Verwendung der Informationstechnologie verantwortlich sind, um sicherzustellen, dass alle gelieferten Dokumente und Daten sowohl untereinander als auch mit den vereinbarten Standards und Anforderungen in Einklang stehen.

Kategorie	Projektphase	Frequenz/Meilensteine	Format
[...]	[...]	[...]	[...]

Tabelle 8: Datenlieferungsplan

In Bezug auf die Projektphase und Meilensteine wird innerhalb von 4 Wochen nach Auftragserteilung in Zusammenarbeit zwischen Projektleitung (PL) und Auftragnehmer (AN) - speziell dem verantwortlichen BIM-Koordinator - die Abgabeplanung (Datenlieferungsplan) für Modelle und Fachmodelle erstellt. Diese werden auf die Projektkommunikationsplattform übertragen. Die Vorgehensweise für die Datenlieferung ist im Rahmen der Fortschreibung des BIM-Abwicklungsplans (BAP) zwischen AN und AG abzustimmen.

Zur Ablage auf der Projektkommunikationsplattform gelten folgende Hinweise:

- Der Endstand wird in der Projektdokumentation geliefert.
- Bearbeitungsstände werden im Modellmanagement bereitgestellt.

Im Modellmanagement werden Fachmodelle dem entsprechenden Fachgewerk und Koordinationsmodelle dem Fachgebiet "Übergreifend" zugeordnet. Der Titel jedes Modells soll die zugehörige Leistungsphase kennzeichnen.

6.3 Zeitpunkte der Datenbereitstellung

Die Lieferzeitpunkte variieren je nach den phasenbezogenen Anwendungsfällen. In der Regel erfolgt eine einmalige Datenübergabe mit dem Abschluss des Data Drops. Es können auch mehrfache Datenübergaben während der Projektphase stattfinden, möglicherweise zu vordefinierten Zeitpunkten entsprechend den BIM-Anwendungsfällen. Die Festlegung der Intervalle oder Zeitpunkte der Data Drops erfolgt im BIM-Abwicklungsplan und liegt in der Verantwortung des jeweiligen BIM-Managers.

7 MODELLIERUNGSSTANDARD

Der BIM-Modellierungsstandard definiert die Modellqualität, die Mindestanforderungen an die BIM-Modellierung und die Detaillierungs- und Informationstiefen des BIM Modells.

7.1 Modellumgebung

Diese Vorgaben der Projektkoordinaten sind für das „gemeinsam genutzte Koordinatensystem“ bindend.

- Als Koordinatensystem kann beispielsweise das Gauß Krüger M31 angewendet werden;
- Der Projekt Norden ist ident mit dem geographischen Norden anzuwenden;
- Als Höhensystem ist GHA (Meter über Adria) anzuwenden;
- Beispielhafte Abbildungen des Projektbasispunkts und des Vermessungspunkts.

Alle Modelle müssen ebenfalls konsistente Einheiten aufweisen (siehe Tabelle 9).

Größe	Einheitenzeichen	Einheit
Länge	m	Meter
Fläche	m ²	Quadratmeter
Volumen	m ³	Kubikmeter
Gewicht	N	Newton
Masse	kg	Kilogramm
Temperatur	°C	Grad Celsius
Leistung	W	Watt
Zeit	s	Sekunde
Währung	€	Euro

Tabelle 9: Einheiten

7.2 Namenskonventionen

In Bezeichnungen und Werten in und von Attributen sowie in Dateinamen sind folgende Zeichen von der Verwendung ausgeschlossen:

- Umlaute: ä, Ä, ö, Ö, ü, Ü -> ae, oe, ue
- ß (Eszett, scharfes S) -> ss
- Sonderzeichen: +, *, /, %, &, ...

In Bezug auf Bauteilnamenskonvention müssen in der Modell Element Matrix fehlende Elemente von den BIM-Fachkoordinaten den BIM-Gesamtkoordinator mitgeteilt werden, damit diese in der Matrix ergänzt werden können.

7.3 Software

Innerhalb des Planungsteam kann für die Modellierung „closedBIM“ gearbeitet werden. Abhängig von der Anwendung sollen bestimmte Softwaretypen zum Einsatz kommen:

Anwendung	Autor	Verwendete Software	Version
Trassierung	-	-	2021
Punktwolken	-	-	2021
Geländemodelle	-	-	2021
CityGML, GIS-Daten	-	-	2021
Gebäudemodelle	-	-	2021

Tunnelmodelle	-	-	2021
Bewehrungsmodelle	-	-	2021
Terminplanung	-	-	2021
Zusammenführung TM	-	-	2021

Tabella 10: Beispielhafte Auflistung für Autorensoftware

Allfällig Migrationen während der Projektabwicklung bedingen einer Fortschreibung im BAP.

7.4 Datenformate

Für die Koordination, Kollisionsprüfung und Zusammenarbeit können folgende Dateiformate im Projekt festgelegt:

Anwendung	Primäre Formate	Sekundäre Formate
Konventionelle Planung, Dokumente	pdf	dwg, docx, xlsx, mpp, rcp
Koordinierung	IFC 2x3	bcf
Vereinigung, Terminplanung	nwf, nwd	smc, pdf, mpp
Kollisionsprüfung	bcf	pdf, nwf

Tabella 11: Datenformate

7.5 Fachmodelle und Modellteilung

Die Einordnung in Teilmodelle kann auf folgender Zuordnung erfolgen:

Disziplin	Modellinhalte	Ersteller
SURROUNDINGS	Kataster, vorhandene Bebauung, Einbauten	NÖT, ## Bauweise
SURVEY	Vermessung	Vermesser
ALIGNMENT	Trassen in Lage und Höhen	## Bauweise
TUNNEL - NATM	Tunnelrohbau, Tunnelinnenausbau Bergmännische Bauweise	NÖT
TUNNEL - OPEN CONSTRUCTION	Tunnelrohbau, Tunnelinnenausbau, Bauweise	## Bauweise
ROAD	Straßenmodell	## Bauweise
EARTHWORKS	DGM des Urgeländes, Erdbau, Baugruben, Böschungssicherungen	NÖT, ## Bauweise
PLUMBING	Rohrleitungstiefbau (Entwässerung, Trink-, Brauchwasser, Drainage)	NÖT, ## Bauweise
ELECTRICAL	Kabeltiefbau	NÖT, ## Bauweise
TUNNEL – EQUIPMENT ##	Tunnellüftung	Tunnellüftung
TUNNEL – EQUIPMENT ##	Tunnel Elektromaschinelle Ausstattung	Betriebs- und Sicherheitstechnische Ausstattung
STRUCTURAL	Rohbau des Hochbaus, Konstruktiven Ingenieurbaus	-
ARCHITECTURE	Grundausbau des Hochbaus, Konstruktiven Ingenieurbaus	-

Tabella 12: Anforderung an Teilmodelle

Daraus leitet sich die Namenskonvention der Teilmodelle ab.

7.6 Modellierleitsätze

Modellierung und Attribuierung nur so detailliert wie notwendig

Um das Modell handhabbar zu halten, sind folgende Fragen zu beantworten:

1. Wird die Information benötigt?
2. Wird die Information grafisch benötigt oder nicht-grafisch (Attribut) benötigt?

Bei Unklarheiten über die Implementierung ist die Anforderung mit dem BIM Manager Planung [NÖT] vor Modellierungsbeginn abzustimmen.

LoI vor LoG

Da nichtgrafische Informationen einfach fortzuschreiben sind und eine zu hohe geometrische Detaillierung bei großen Modellen schwierig handhabbar sind, ist die geometrische Information auf das tatsächlich benötigte Maß zu beschränken.

Modellieren wie gebaut

Ziel der Modellierung ist grundsätzlich die Erstellung eines digitalen Zwillings „Digital Twin“. Um dieses Fortschreiben zu können, ist die Modellierung an die Herstellung zu koppeln. In der Bestandsmodellierung ist dies sinngemäß umzusetzen da hier nur zum Teil auf belastbare Dokumentationen zugegriffen werden kann. Mehrschichtige Bauteile sind nur bei der Ausführung innerhalb eines Gewerks zulässig.

Ansprechbare Elemente

Aufgrund der fehlenden Standardisierung im Bereich der Infrastruktur sind Property Sets zur Ansprache des Elements in allen Data Drops grundsätzlich zu exportieren.

7.7 Level of Geometry (LoG)

Das Level of Geometry (LoG) gibt genaue Auskunft über die erforderliche geometrische Modellierungsgenauigkeit der beteiligten Bauteile in der Projektphase. Im weiteren Projektverlauf wird die geometrische Granularität und Genauigkeit sukzessive gesteigert. Die folgende Definition zeigt die Mindestinhalte des 3D-Modells. Folgend dem AIA sind folgende Levels of Geometry für das Tunnelprojekt relevant:

LoG 100

Das Modell enthält Bauteile zur Ableitung der geforderten Kennzahlen. Die Bauteile und deren zugehörigen, ungefähren Größen, Geometrien, Orientierungen und Beabstandung werden angezeigt. Ein Massenmodell repräsentiert das gesamte Gebäudevolumen. Die Modellierung der technischen Gebäudeausrüstung umfasst Komponenten mit flexiblen Komponentenpositionen und -abmessungen. Zu Visualisierungszwecken werden Annahmen über noch nicht definierte Komponenten als Volumenkörper dargestellt.

LoG 200 (aufbauend auf LoG 100)

Die Modelle enthalten Bauteilen für die Anordnung und Spezifikation der wesentlichen Systeme zur Ableitung von hinreichend genauen Kennwerten zur Baugenehmigung und Übergabe in die Ausführungsplanung. Die Bauteile werden mit eindeutiger Klassifizierung, Bezeichnung und definierter Geometrie, vorgesehener Verortung, Form, Orientierung und den geforderten nicht grafischen Informationen dargestellt. Zusätzlich können die wesentlichen Bauteile gruppiert und bemessen werden. Alle Bauteile werden typenspezifisch aufgeteilt (z.B. nach Materialien, Stärken,

Aufbau, etc.). Die Gestaltung und Ausrichtung sind noch flexibel. Die Ausführung des konstruktiven Aufbaus wird mit hinreichend genauer Geometrie der Bauteile dargestellt. Hauptkomponenten, Systembauteile (z.B. Türen) werden als einfache Komponenten modelliert (z.B. mit einfacher Zarge und Türblatt). Die geplanten äußeren Abmessungen sind festzulegen. Lichtraum- und Toleranzraum sind modelliert.

LoG 300 (aufbauend auf LoG 200)

Das Modell enthält detaillierte Komponenten zur Ableitung von Handelsanpassungen und Allokationen sowie reale Parameter. Die Modellierung umfasst spezifische Größen und Positionen von Komponenten, die mit der tatsächlichen Größe, Form, Ausrichtung und zusätzlichen phasenbezogenen Details modelliert werden. Alle Flächen sind im Modell enthalten. Arbeitsraum und Lichtraum sind modelliert. Komponenten der Technischen Gebäudeausrüstung werden nach Gewerken eingeteilt.

LoG 400 (aufbauend auf LoG 300)

Die Modelle enthalten detaillierte Bauteile, für die Werk- und Montageplanung, zur Fertigung, sowie zur Ableitung von Kennwerten. Das Modell enthält detaillierte Komponenten zur Arbeits- und Montageplanung, Fertigung und Ableitung von Kennwerten. Baugruppenkomponenten umfassen präzise Formen, Ausrichtungen und Positionen wie Komponentenverbindungen, Halterungen, Befestigungselemente und eingebaute Teile. Zusätzliche Informationen zu Details, Herstellung, Montage und Installation werden präsentiert. Dem Teil werden auch nicht-grafische Informationen hinzugefügt. Die Modellierung umfasst einen Arbeitsbereich für die tatsächliche Geometrie, Abstände/Spalte, alle Klammern, Anker, Stützen, Einbettungen und zusätzliche Komponenten des Modells, die für die Herstellung und Montage vor Ort erforderlich sind.

LoG 500 (ebenfalls aufbauend auf LoG 300)

Das Modell enthält alle Komponenten wie das Log 300, jedoch "wie beschrieben" und in tatsächlich montierter Form und Position. Das Modell passt sich dem aktuellen Zustand des Gebäudes an. Ein Bauteil ist eine überprüfbare Darstellung der Einbauten in Größe, Aussehen, Position, Menge und Ausrichtung.

7.8 Level of Information (LoI)

Der Level of Information (LOI) gibt genaue Auskunft über die erforderliche Spezifikation der mit der Projektphase verbundenen Komponenten. LoI beschreibt die Ebene der im Gebäudemodell erfassten Objektinformationen. Diese Genauigkeit verbessert sich in der Regel im Laufe des Projekts weiter. Der LOI beschreibt die Informationsdichte der Komponente und kann aus alphanumerischen Zeichen oder zusätzlichen Dokumenten bestehen. Die Zuordnung der zu verwendenden LoI ist hinsichtlich Datadrops und Inhalt gemäß Modellelementmatrix geregelt. Die zukünftige Standardisierung wird folgende Herausforderungen mit sich bringen:

LoI 100

Das Modell enthält alle Informationen zur Ableitung der erforderlichen Kennzahlen sowie Informationen zur Vorplanung

LoI 200 (aufbauend auf LoI 100)

Das Modell enthält alle Informationen, einschließlich Informationen zur Klassifizierung, Baugenehmigung und Fertigstellung des Gestaltungsplans, um die erforderlichen Kennzahlen abzuleiten.

LoI 300 (aufbauend auf LoI 200)

Das Modell enthält alle Informationen zur Ableitung der notwendigen Kennzahlen und die Informationen zur Vervollständigung des Ausschreibungsplans.

LoI 400 (aufbauend auf LoI 300)

Basierend auf LOI 300 enthält das Modell alle Informationen, um die erforderlichen Kennzahlen abzuleiten und den Umsetzungsplan zu vervollständigen.

LoI 500 (aufbauend auf LoI 400)

Alle Komponenten sind jedoch, wie beim LOI 400 mit den für die Übergabe an die Bedienplattform notwendigen Informationen aufbereitet, ergänzt um Informationen aus der Bauausführung. Informationen „Documents“ beschreiben die Verlinkung zu Dokumenten wie Wartungsanweisungen, Pläne, etc. Die „Attributes“ beschreiben spezifische Eigenschaften z.B. Gewicht und die „Contact“ stellt die Kontaktinformationen für den Betrieb dar.

7.9 Modellinhalte und Anforderungen

Umgebungsmodelle

LoG 100

Beschreibt die Darstellung als Volumenkörper zu Visualisierungszwecken und Ableitung von Kennwerten.

LoG 200 (aufbauend auf LoG 100)

Beschreibt die Darstellung der Bestandsbauteile mit tatsächlichen Abmessungen und Lagen, Schichten, Oberflächen und Aufbau.

LoG 300 (aufbauend auf LoG 200)

Topografie ist mit bauteilbezogenen Bruchkanten generiert, die für eine exakte Darstellung der Oberfläche benötigt werden. Weiters, gehört die Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen sowie die Spezifizierung der Bauteile hinsichtlich Materialien und Qualitäten und Festlegung des Aufbaus.

LoG 400 (aufbauend auf LoG 300)

Wie LoG 300

LoG 500 (aufbauend auf LoG 400)

Nachführung gemäß gebautem Zustand

Tunnelmodelle

LoG 100

Darstellung als Volumenkörper „Space“ entlang der Trasse des Tunnels

LoG 200 (aufbauend auf LoG 100)

Abschnittsweise Darstellung der baulichen Elemente des Regelquerschnittstyps entlang der Referenzachse ohne Berücksichtigung von Betonierabschnitten (Blockteilung).

LoG 300 (aufbauend auf LoG 200)

Darstellung typischer schnittartiger Strukturelemente entlang einer Bezugsachse. Es wird nach dem geplanten Betonierabschnitt unterteilt (Blockeinteilung).

LoG 400 (aufbauend auf LoG 300)

Wie LoG 300

LoG 500 (aufbauend auf LoG 300)

Darstellung typischer schnittartiger Strukturelemente entlang einer Bezugsachse. Es wird nach dem tatsächlich durchgeführten Betonierabschnitt unterteilt (Blockeinteilung). Wie beim OGC CityGML 2.0-Verfahren werden die in diesen Phasen erstellten Modelle im Laufe des Projekts aktuell gehalten. Denn unterschiedliche LogGs eignen sich für unterschiedliche BIM-Anwendungen. Die folgende Darstellung (siehe) bietet einen Überblick über die Komponentenanforderungen und zugehörige Details. Abbildungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Leistung und Lieferumfang.

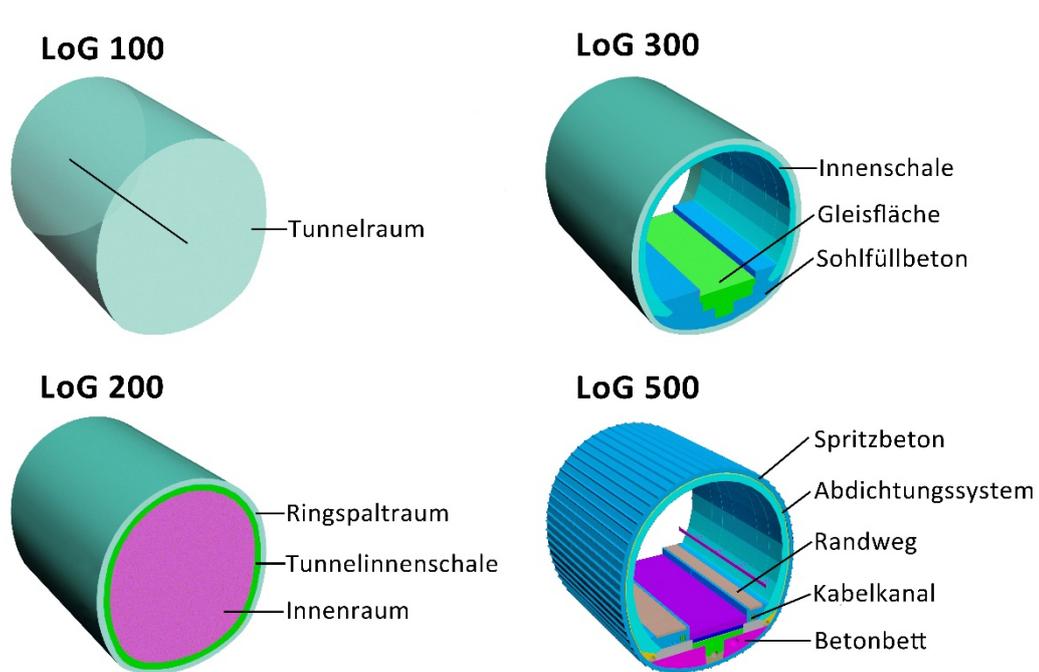


Abbildung 2: LoG für Tunnelmodelle mit LoG 100, LoG 200, LoG 300 und LoG 500

Straßenmodelle und Erdbaumodelle

LoG 100

Darstellung der Trasse mit einfachem Straßenkörper, Verschneidungen (Straßenböschungen) und Baugruben

LoG 200 (aufbauend auf LoG 100)

Darstellung der Trasse mit einfachem Straßenkörper, Straßenausrüstung, Markierung und Verschneidungen

LoG 300 (aufbauend auf LoG 200)

Darstellung der Trasse mit detailliertem Straßenkörper, Straßenausrüstung, Markierung, Verschneidungen und Baugruben

LoG 400 (aufbauend auf LoG 300)

Wie LoG 300

LoG 500 (aufbauend auf LoG 300)

Nachführung des Modells „as-built“

Rohrleitungsbau und Kabeltiefbau

LoG 100

Darstellung von wesentlichen Trassen und Bauteilen (Schächte, Schaltschränke, etc.) mit hinreichend genauen Platzbedürfnissen und Lagen

LoG 200 (aufbauend auf LoG 100)

Darstellung der Trassen Bauteile mit vordimensionierten und hinreichend genauen Abmessungen und Lagen.

LoG 300 (aufbauend auf LoG 200)

Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen:

- Darstellung von Rohrverbindungen bzw. deren notwendige Räume (Spaces);
- von Dämmungen, Bekleidungen und Abschottungen;
- von Installationszonen, Wartungs- und Revisionsflächen;
- Leerrohren, Abläufen und Kleininstallationen.

Festlegung und Darstellung von Materialien und Qualitäten

LoG 400 (aufbauend auf LoG 300)

Wie LoG 300

LoG 500 (aufbauend auf LoG 400)

Nachführung gemäß gebautem Zustand

8 STRATEGIE DER ZUSAMMENARBEIT

Koordinationsmodelle dienen als Kollaborations- und Kommunikationsinstrument, um Entscheidungen zu treffen und daraus resultierende Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu definieren.

8.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Der Informationsaustausch erfordert eine gemeinsame Arbeitsumgebung (CDE – Common Data Environment), die mit möglichst geringem Aufwand sichergestellt werden muss. Dieses kann vom AG über einen externen Dienstleister für die Dauer des Projekts bereitgestellt und ist von allen Projektbeteiligten als alleiniges Kommunikations- und Informationsmittel zu nutzen. Alle Auftragnehmer müssen sich hierzu verbindlich verpflichten und sind für die Aktualität der zur Verfügung gestellten Daten verantwortlich. Zu Dokumentationszwecken werden auch veraltete Informationen in dieser Plattform archiviert und gegebenenfalls automatisch als veraltet gekennzeichnet. Jeder Nutzer der Plattform erhält eigene Zugangsdaten, sodass Zugriffsrechte und das Hochladen, Abrufen, Verändern oder Löschen von Daten eindeutig zugeordnet und nachvollziehbar dokumentiert werden können. AG stellt BIM360 Docs als CDE bereit. Alle Dokumente werden im CDE mit klarem Status gespeichert.

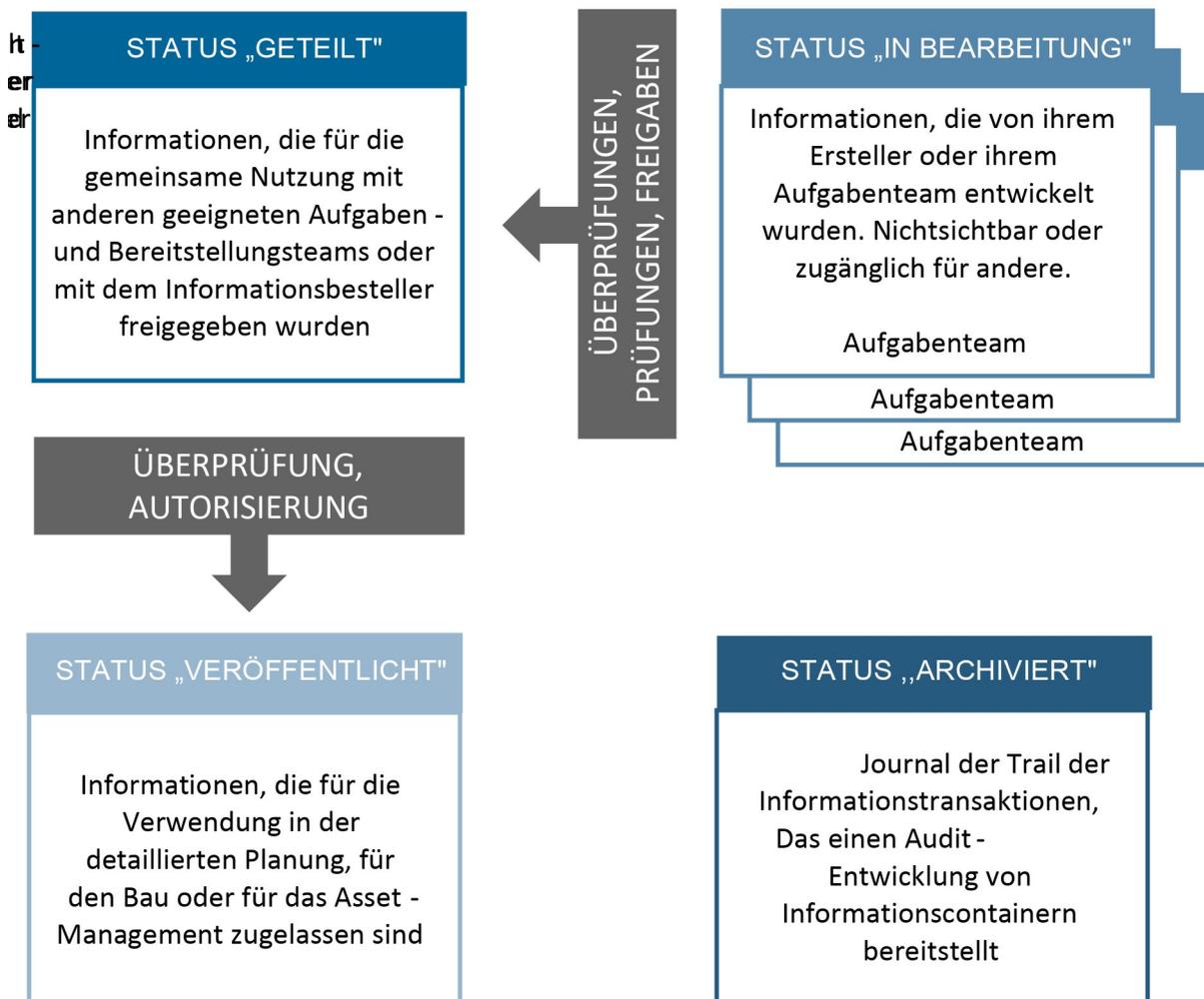


Abbildung 3: Konzept einer gemeinsamen Datenumgebung nach ÖNORM EN ISO 19650-1:2018

Die Ordnerstruktur gibt dieses Konzept mit den englischen Begriffen „Work in Progress“, „Shared“, „Published“ und „Archive“ wieder. Das Verzeichnis „Work in Progress“ ist ausschließlich den Planungsgruppen vorbehalten. Für die native Bearbeitung können die Modelle mit der Methode „Controlled Sharing with Shared Folder“ verknüpft werden.

8.2 BCF (BIM Collaboration Format)

Das BCF-Dateiformat ermöglicht eine modellbasierte Kommunikation zwischen Planern außerhalb von Abstimmungsmeetings. Aufgaben, Anliegen, Anfragen und vorgenommene Änderungen werden von den Beteiligten transparent und nachvollziehbar bearbeitet. Jede Teilmodelländerung wird nur durch einen BCF-Kommentar gekennzeichnet. Diese werden vom Ersteller des Teilmodells generiert und entsprechend der Dateinamenskonvention zusätzlich zum Modell übertragen. Ein BCF-Kommentar zu einer Änderung muss folgende Informationen tragen:

Feld	Beschreibung
Titel	Text
Typ	Anforderung / Änderungsvermerk / Issue / Clash
Status	Aktiv / Gelöst
Zugewiesen	Betroffener Anwender
Elemente	Betroffene Elemente
Blickrichtung	Gespeicherter Blickwinkel

Abbildung 4: Pflichtfelder BCF-Kommentar

Der BIM-Manager Planung [NÖT] ermittelt Konflikte innerhalb des Projektes. Für die Lösung dieser Konflikte ist der BIM-Fachkoordinator zuständig. Der Konfliktstatus sollte sofort aktualisiert werden, nachdem er geändert wurde. Nicht behandelte Konflikte werden als „aktiv“ markiert, und nach der Lösung werden Konflikte als „gelöst“ markiert. Vom BIM-Gesamtkoordinator festgestellte Koordinationsmodellkonflikte/-themen werden dem zuständigen BIM-Fachkoordinator als „Aktiv“ zugeordnet. Für die Lösung dieser Konflikte ist der BIM-Fachkoordinator zuständig. Der Konfliktstatus sollte unmittelbar nach der Änderung/Lösung durch den zuständigen BIM-Fachkoordinator aktualisiert und als „Gelöst“ gekennzeichnet werden. Der BIM-Gesamtkoordinator wird die als „gelöst“ gekennzeichneten Konflikte/Probleme erneut prüfen, ob sie tatsächlich gelöst wurden. In diesem Fall wird der Status des Konflikts in „Geschlossen“ geändert. Andernfalls wird der Konfliktstatus wieder als aktiv markiert und ein Grund hinzugefügt.

9 BIM QUALITÄTSSICHERUNG

Dieses Kapitel beschreibt die Umsetzung der Qualitätssicherung und vermittelt den Auftragnehmer (AN) eindeutige Vorgaben zur Durchführung sowie Protokollierung.

9.1 BIM Qualitätssicherungsprozesse

Die Qualitätssicherung verbessert die Planungsqualität der Projektbeteiligten und den Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten und dem Auftraggeber. Den BIM-Rollen sind unterschiedliche Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung zugeordnet. Als primäre Quelle für Projektinformationen stellt es sicher, dass alle BIM-Modelle verlässliche Daten für die ausgewählten BIM-Anwendungsfälle liefern, was zu einer qualitativ hochwertigen Datenbasis für alle Planungsentscheidungen führt. Modelldateien dienen als Mittel zur Übermittlung von Konstruktionsinformationen an andere Beteiligte. Bei spezifizierten Projektlieferungen werden Sondermodelle nach den genannten Anforderungen geprüft. Jede Fachrichtung ist für die Überprüfung ihres eigenen Fachrichtungsmodells vor der Veröffentlichung verantwortlich.

Fachmodelle, die an AG geliefert werden, dürfen nur Modellelemente enthalten, die in ihren jeweiligen Disziplinen erstellt oder hinzugefügt wurden. Jede Disziplin ist für die Qualitätssicherung ihres eigenen Gebäudemodells verantwortlich und wird von ihrem jeweiligen BIM-Koordinator überwacht. Ein Arbeitsmodell ist immer mehr oder weniger perfekt, daher sind vereinzelte Fehler und Unvollkommenheiten in solchen Modellen akzeptabel. Dennoch müssen alle Planer in dieser Planungsphase die fortwährende technische Qualität ihrer Modelle sicherstellen und sicherstellen, dass sie keine Funktionsfehler oder Unvollkommenheiten enthalten. **Vor Planungsbeginn sollten BIM-Manager, die [NÖT] planen, die interne Koordination der interdisziplinären Planung und Qualitätssicherung für alle Disziplinen in einem Probelauf überprüfen. Der Gesamtprozess für den BIM-Anwendungsfall „7 Koordinations-FM“ besteht aus den folgenden Schritten:**

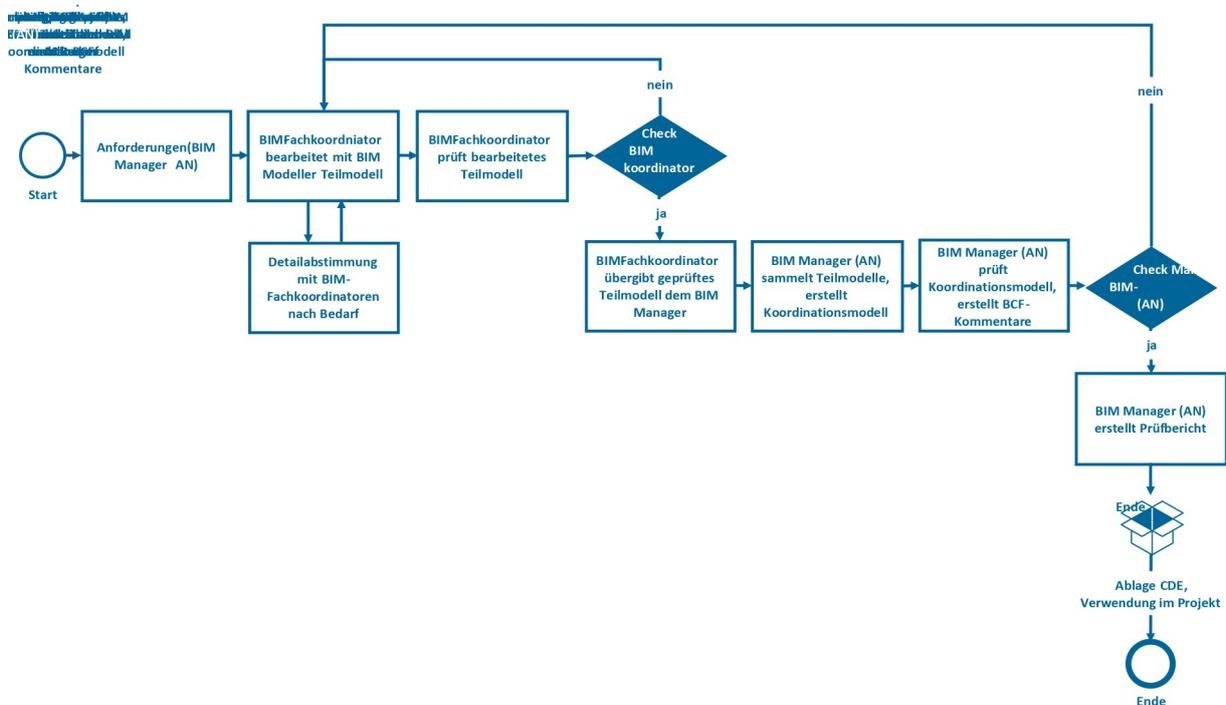


Abbildung 5: Workflow Qualitätssicherung Data Drop

9.2 Qualitätssicherung durch den BIM Manager Planung [NÖT]

Die Verantwortung des BIM-Managers Planung [NÖT] liegt in der interdisziplinären Qualitätssicherung. Darüber hinaus sollten BIM-Manager, die [NÖT] planen, den Zeitpunkt der Datenübernahme von Fachplanern angeben. Der BIM-Gesamtkoordinator muss vor Beginn der eigentlichen Planung mit jedem Fachplaner (BIM-Fachkoordinator) die Querschnittsplanung und Qualitätssicherungskoordination bestätigen. Dies kann einfach durch Zusammenführen der ersten BIM-Modellentwürfe erfolgen. Hierbei sind insbesondere folgende Anforderungen zu prüfen:

- Kompatibilität der Fachmodelle;
- Gemeinsame Koordinaten (Projektnullpunkt);
- Gemeinsame Modell- und Bauteileinheiten;
- Gemeinsamer PropertySet und Parameter;
- Nutzung gemeinsamer Projektvorlagen.

Im Zuge der Qualitätssicherung werden Methoden und Verfahren wie die Kollisionsermittlung, modellbasierte Funktionskontrolle, geometrische Vollständigkeit (LoG), Informationsvollständigkeit (LoI) sowie Regelwerkskonformität angewandt. Während des Data Drop-Prozesses werden konforme Übergaben vom BIM-Manager (AN) in Qualitätssicherungsberichten bestätigt. Der Inhalt des Testberichts ist auf BIM-Anwendungsfälle im Zusammenhang mit Data Drop ausgerichtet. Mindestparameter Qualitätssicherungsbericht beinhalten die Anzahl der übermittelten Modelle, Stand der Modellierung sowie verbale Beschreibung der Änderung zur Vorversion.

9.3 Festlegung der Prüfroutinen

Festlegung der Prüfberichte

In diesem Kapitel werden die Berichtsformate und die Verteilerkreise von Prüfberichten vorgegeben. Prüfberichte dokumentieren die Prüfergebnisse der Prüfroutinen.

Zusammensetzung .BCF-Prüfbericht

Ein Prüfbericht im .BCF-Format enthält eine Liste von Prüfergebnissen aus einer BIM-Anwendung, die zur Qualitätssicherung verwendet wird. Mit Prüfergebnissen verknüpfte Elemente müssen mit einem .BCF-Kommentar unter Verwendung einer GUID verknüpft werden. Die Kommunikation zwischen den Projektteilnehmern bezüglich der Testergebnisse sollte auf der Grundlage von .BCF-Kommentaren fortgesetzt werden um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen.

Zusammensetzung .PDF-Prüfbericht

Ein Prüfbericht im Format .PDF enthält eine Liste von BIM-Anwendungstestergebnissen, die der Qualitätssicherung dienen, sowie eine Bewertung der Testergebnisse anhand definierter Anforderungen.

Nachfolgende Tabelle definiert die durch den Auftragnehmer (AN) anzuwendenden Prüfroutinen und deren Wirkungsbereich:

Prüfroutine	Definition
Prüfkriterien für Autorensoftware der BIM-Erstellung – gelten für alle BIM-Fachkoordinationen	
ACC Applikations-Kriterien- Check	Applikationskriterien sind Anforderung an die Nutzung von Applikationen (Software) im Sinne des Herstellers bzw. im Rahmen der projektbezogenen Vorgabe.
PCC Plandokument- Kriterien-Check	Plandokumentkriterien sind Anforderungen an die normgerechte Ausformulierung von Plandokumenten. Dies umfasst sowohl die eigentliche Darstellung als auch Bemaßung, Beschriftung und Kennzeichnung.
Prüfkriterien für Prüfsoftware der BIM-Fachkoordination – gelten für alle BIM-Fachkoordinationen	
FCC Formal-Kriterien-Check	Formale Kriterien sind sogenannte Basis-Kriterien. Sie beinhalten hauptsächlich Prüfungen auf Existenz von Informationen und Geometrien und deren Logik und grundsätzliche Ordnung. <i>Beispiel: Existieren Räume. Liegen diese Räume in einer gültigen Raumnutzungskategorie (=Logik)</i>
QCC Qualitäts-Kriterien- Check	Prüfkriterien beruhen auf der Korrektheit der FCC. Sie beinhalten hauptsächlich die Prüfung geometrischer Beziehungen (Kollisionsprüfung, Abstände...) als auch inhaltlicher Beziehungen (Elementabmessungen, Elementabhängigkeiten, ...) <i>Beispiele: Besitzt ein Raum die notwendige Raumhöhe (=Information) tatsächlich kollisionsfrei (=Geometrie)</i>
ICC Integritäts-Kriterien- Check	Integritätskriterien beruhen auf der Korrektheit von FCC und QCC. Sie beinhalten die Prüfung von Informationsinhalten und deren Beziehungen zueinander. So sind z.B. die meisten Anforderungen einer Norm/Richtlinie in die ICC einzuordnen. <i>Beispiel: Ist eine Loggia fünfseitig umschlossen (=normative Definition)</i>
Prüfkriterien für Prüfsoftware der BIM-Gesamtkoordination – gilt für BIM-Gesamtkoordination	
KKC Kollisions- Kriterien-Check	Kollisionsprüfung von Fachmodellen zueinander (auf Grundlage der Vorgaben des LOC gemäss BAP).
MVC Model-Vergleichs- Check	Änderungskontrolle von Fachmodellen (aktueller Stand zu vorherigem Stand) – geometrisch und alphanumerisch.

Tabelle 13: Prüfroutinen (Quelle: BuildingSmart)

Auf Wunsch können die Prüfroutinen (inklusive Prüfregelein und Filterung) von der jeweiligen BIM-Fachkoordination (BFK) bzw. BIM-Koordination Global (BGK) in ein eigenes Format zur Einsicht geschrieben werden (z.B. .smc, in der Form .nwd/.nwc /.nwf).

10 GLOSSAR

Zwecks Übersicht kann im Anhang des Dokuments ein Glossar mit Definitionen sowie Abkürzungen beigefügt werden.

10.1 Definitionen

BIM Modell

Ein BIM-Modell ist ein virtuelles Gebäudemodell, eine digitale Darstellung der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines realen Projekts in Form eines dreidimensionalen Computermodells, das die geometrischen und beschreibenden Eigenschaften von Modellelementen kombiniert. In diesem Dokument als „BIM-Modell“ bezeichnet. Dieser Begriff kann verwendet werden, um ein Modellelement, ein einzelnes Teilmodell oder ein integriertes Modell zu beschreiben, in dem mehrere Teilmodelle kombiniert sind.

Ein Modellelement ist ein Element oder eine Gruppe von Elementen in einem 3D-Modell, das ein physisches Element (z. B. eine Wand), ein funktionales Element (z. B. ein Raum) oder ein ideales Element (z. B. ein Lasteintrag) sein kann. oder eine Planungskomponente stellt eine Übersicht (System, Gruppierung) dar, gebildet aus. Ein Teilmodell ist ein domänenspezifisches technisches Modell (z. B. Architektur) oder prozessspezifisches (z. B. 4D-Scheduling), das hauptsächlich Planungsansichten oder objektive Modellelemente enthält.

BIM Anwendungsfall

Der BIM Anwendungsfall beschreibt die Funktionalität – die erbrachten Leistungen und die Services – aus Projekt-/Unternehmenssicht. Anwendungsfälle sind benutzerspezifisch und stellen den Benutzern relevante Informationen (digitale Daten: Grafiken und/oder Zahlen) in einem Prozess bereit.

Data Drop

Data Drops beschreiben die BIM-Lieferungen jedes Projekts, die beteiligten Formate und die darin enthaltenen Informationen. Neben Modellen und Plänen werden weitere Analysen und Berichte beschrieben. Umfassende Definitionen und bereitgestellte Datentropfen helfen dabei, Lieferanforderungen klar zu kommunizieren.

Parameter/Attribut

Ein Parameter/Attribut ist ein konkretes Merkmal/Parameter/Attribut eines Modellelements. Nicht geometrische Eigenschaften von Modellelementen. Somit ist das Modellelement durch alle Parameter/Attribute eindeutig definiert.

10.2 Abkürzungsverzeichnis (Beispiel)

AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber Informationsanforderungen
AN	Auftragnehmer
BAP	BIM Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BE	BIM-Erstellung
BFK	BIM-Fachkoordination
BGK	BIM-Gesamtkoordination
BIM	Building Information Modeling
BMG	BIM-Manager
BMO	BIM-Modellierer
BPL	BIM-Projektleitung
BPS	BIM-Projektsteuerung
BuS	Betriebs- und Sicherheitstechnische Ausstattung
BVA	BIM Verantwortlicher des Auftraggebers
CAFM	Computer Aided Facility Management
CDE	Common Data Environment
DD	Data Drop
eBKP-H	Elementbasierter Baukostenplan Hochbau
FM	Facility Management
GBW	Geschlossene Bauweise
IFC	Industry Foundation Classes
IT	Informationstechnik
LoC	Level of Coordination
LOD	Level of Development
LoG	Level of Geometry
LoI	Level of Information
NÖT	Bergmännische Bauweise
OBW	Offene Bauweise
PL	Projektleitung
QM	Qualitätsmanagement
RQ	Regelquerschnitt
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
XML	Extensible Markup Language